



УДК 627.8

АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КРАСНОУФИМСКОГО РАЙОНА ANALYSIS OF THE HYDROPOWER POTENTIAL OF THE KRASNOUFIMSKY DISTRICT

Воропаев Николай Александрович, магистрант каф. «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: tezerius@gmail.com, Тел.: +7(912) 043-70-21

Щеклеин Сергей Евгеньевич, д-р. техн. наук, профессор каф. «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Nikolay A. Voropaev, Master student, Department «Nuclear Energy and Renewable Energy Sources», Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 620002, Mira street, 19, Ekaterinburg, Russia. E-mail: tezerius@gmail.com . Ph.: +7(912) 043-70-21

Sergey E. Sheklein, Doctor Sc., Prof., Department « Nuclear Energy and Renewable Energy Sources», Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 620002, Mira str., 19, Ekaterinburg, Russia.

Аннотация: В статье рассматривается гидроэнергетический потенциал существующих водохранилищ Красноуфимского района. Приведены результаты расчетов мощностей и расчетной выработки электроэнергии на существующих плотинах Красноуфимского района при различных видах регулирования.

Abstract: The article deals with the hydropower potential of the existing reservoirs of the Krasnoufimsky district. The results of power calculations and calculated power generation at the existing dams of the Krasnoufimsky district under different types of regulation are presented.

Ключевые слова: гидроэнергетика, гидроэнергетические установки, гидротурбина, мощность.

Key words: hydropower, hydropower plants, hydro turbine, power.

АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КРАСНОУФИМСКОГО РАЙОНА

Территория Свердловской области характеризуется разветвленной сетью рек и речушек, большим количеством водохранилищ и прудов различного использования и назначения. Многие из них сооружены до середины прошлого века и, как правило, используются не для выработки механической или электрической энергии, а для управления сезонным максимум уровня воды и предотвращения затопления территорий [3].

В то же время современный мировой опыт демонстрирует быстрый рост малой энергетики, использующей энергию водных потоков, и высокую прибыльность этого вида бизнеса. Это объясняется более концентрированной энергией водных потоков по сравнению с другими природными источниками (ветер, солнце и т. п.). Для сравнения, если уровень солнечной радиации на Урале изменяется в течение суток в пределах от 50 до 500 Вт/м², плотность энергии ветра составляет при средней скорости 4 м/сек около

200 Вт/м² и в течение суток уменьшается до нулевых значений, то гидравлическая энергия во времени относительно стабильна и даже для небольшого потока сечением 1 м², текущего со скоростью 1 м/сек, составляет около 500 Вт.

Крупные ГЭС имеют существенные недостатки: затопление территорий, переселение людей, вырубка леса, санитарная подготовка ложа водохранилища, создание совершенно иной инфраструктуры региона и т. д. Создание водохранилища невозможно без затопления земель, сработка его в маловодные периоды ведет к активизации оползневых процессов. Мобильность гидроэнергетики вызывает резкие суточные колебания уровней в нижнем бьефе и негативные экологические последствия, а выравнивание хода годового стока в интересах гидроэнергетики и других отраслей хозяйства имеет результатом нарушение, а иногда – и разрушение всего природного комплекса.

С точки зрения влияния ГЭС на окружающую среду, меньшие последствия имеют место при строительстве малых гидроэлектростанций

(МГЭС). МГЭС эффективны там, где социально-экономические условия и перспективы развития производительных сил региона не требуют создания мощных энергетических источников, а также в отдаленных районах с рассредоточенными потребителями энергии – в качестве независимого источника энергии, экономящего дорогое и наиболее опасное в экологическом отношении привозное органическое топливо. Важным обстоятельством является меньшая стоимость малых ГЭС, меньшие сроки строительства и окупаемости затрат.

По своему природно-географическому расположению Свердловская область имеет значительный гидроэнергетический потенциал для использования мини- и микроГЭС. Наличие этого потенциала обусловлено двумя факторами:

- наличие стока рек в гористой части Уральского хребта с небольшими водохранилищами;
- наличие большого количества крупных водохранилищ (с объемом более 1 млн м³) и плотин, пригодных для размещения низко и средненапорных мини- и микроГЭС.

Суммарный сток рек в средний по водности год составляет более 30 км³/год. Минимальный сток в наиболее маловодный год составляет около 15 км³/год.

В настоящее время в Красноуфимском районе можно выделить 3 водохранилища объемом от 1 до 10 мил. м³: Александровское, Нижне-Саранинское и Нижне-Иргинское. Справочные данные по рассмотренным водохранилищам Красноуфимского района приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Справочные данные по водохранилищам
Красноуфимского района

Название водохранилища, река, населенный пункт.	Водосбросная площадь, км ²	Объем при НПУ Мил м ³	Площадь зеркала, км ²	Расход/Пропускная способность
Александровское, р. Зюрья. п. Александровский	38,4	1,30	0,045	20,1/42,6
Нижне-Саранинское, р. Сарана, пгт. Сарана	661	2,20	1,48	190/190
Нижне-Иргинское, р. Иргина, с. Нижне-Иргинское	704	4,04	1,24	140/186

Нижне-Иргинское водохранилище используется для орошения плодородных почв и частных садово-огородных владений, а также для рыбозаведения.

В состав гидротехнических сооружений входят:

- земляная насыпная плотина;
- паводковый водосброс;
- донный водоспуск.

Гидротехнические сооружения построены для создания Саранинского пруда на р. Сарана. Саранинский пруд используется для водообеспечения населения (поддержание уровней воды в колодцах и скважинах), рекреации и противопожарных целей.

В состав гидротехнических сооружений Саранинского водохранилища входят:

- земляная насыпная плотина;
- паводковый водосброс;
- донный водоспуск.

Александровское водохранилище используется для хозяйственно бытовых нужд. В состав Александровского водохранилища входит:

- земляная плотина;
- паводковый водосброс.

Результаты расчетов значений выработки электроэнергии с плотин Красноуфимского района при различных режимах регулирования приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2
Мощность и расчетная выработка электроэнергии на существующих плотинах Красноуфимского района при сезонном регулировании

Река – населенный пункт	Объем при НПУ, Мил м ³	Площадь зеркала, км ²	Расчетная мощность, кВт	Расчетная выработка, кВт·ч/год
р. Иргина – д. Нижне-Иргинское	4,04	1,24	570	4993200
р. Сарана – пгт. Сарана	2,20	1,48	379	3320040
р. Иргина – д. Нижне-Иргинское	1,30	0,045	7	61320

Таблица 3
Мощность и расчетная выработка электроэнергии на существующих плотинах Красноуфимского района при суточном регулировании

Река – населенный пункт	Возможный накопленный объем воды, Мил.МЗ	Объем водохранилища, с учетом накопленного объема в ночное время Мил м ³	Расчетная мощность, кВт	Расчетная выработка, кВт·ч/год
р. Иргина – д. Нижне-Иргинское	0,02	4,06	664	5817340
р. Сарана – пгт. Сарана	0,017	2,217	454	3977104
р. Зюрья – п. Александровский	0,009	1,309	7,9	69561

Таблица 4
Мощность и расчетная выработка электроэнергии на существующих плотинах Красноуфимского района при суточном регулировании в период весеннего половодья

Река – населенный пункт	Возможный накопленный объем воды, Мил.М ³	Объем водохранилища, с учетом накопленного объема в ночное время Мил м ³	Расчетная мощность, кВт	Расчетная выработка за период половодья*, кВт·ч/год
р. Иргина – д. Нижне-Иргинское	0,4	4,44	852	286272
р. Сарана-пгт. Сарана	0,23	2,43	566	190477
р. Зюрюз – п. Александровский	0,012	1,313	8,3	2788,8

ВЫВОДЫ

На основании полученных данных можно судить о технической возможности использования рассмотренных водохранилищ в качестве

резервных источников электропитания для настенных пунктов расположенных в непосредственной близости. А учитывая существующий уровень технического прогресса и скорости развития малых- и микроГЭС в сторону снижения стоимости и увеличения вырабатываемой электроэнергии делает эти и аналогичные им водохранилища по всей территории Российской Федерации еще более интересными объектами для дальнейшего изучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Щеклеин С.Е. Мини и Микро гидроэлектростанции / С.Е. Щеклеин. Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. – 2003. – 91с.
2. Концепция развития и использования возможностей малой и нетрадиционной энергии в энергетическом балансе России. Минтопэнерго. М. – 1994. – 95с.
3. Водные ресурсы Свердловской области / Под науч. ред. Н.Б. Прохоровой; ФГУП РосНИИВХ. – Екатеринбург: Издательство АМБ. – 2004. – 432 с.